

**INFORMATION MULTIPLEXING SYSTEM**

Patent Number: JP9023207  
Publication date: 1997-01-21  
Inventor(s): MINAMI SHIGENOBU  
Applicant(s): TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☐ JP9023207  
Application JP19950171713 19950707  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04J13/02; H04N7/08;  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress a transmission rate in low while keeping prescribed quality.  
**SOLUTION:** The system is provided with hierarchical processing sections 111 -11N-1 grouping plural sets of video information into basic information and variable rate quality improvement information, CDMA spread sections 121 -12N-1 applying CDMA spread processing to each hierarchical information (an optional section is 121 ), and a signal adder section 13 adding outputs of each of CDMA spread sections 120 -12N-1 for multiplexing. Then each CDMA spread section 12i is provided with direct spread processing sections 151 - 155 applying spread processing to the basic information by using a spread series vi and to each quality improvement information by using spread series w11 -w14 respectively, modulation sections 161 -165 modulating the spread information so as to attain the transmission of the information through a cable or a radio channel, variable gain sections 171 -175 adjusting power based on the importance of each information and an adder 18 summing the spread signals finally.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-23207

(43) 公開日 平成9年 (1997) 1月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 J 13/02			H 0 4 J 13/00	F
H 0 4 N 7/08			H 0 4 N 7/08	Z
7/081				

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-171713  
(22) 出願日 平成7年 (1995) 7月7日

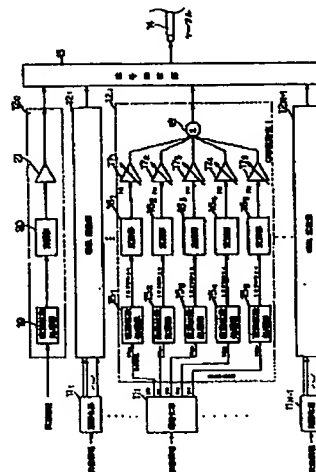
(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72) 発明者 南 重信  
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内  
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 情報多重化方式

(57) 【要約】

【目的】 一定の品質を維持しながら伝送レートを低く抑えること。

【構成】 複数の映像情報を固定レートの基本情報と可変レートの品質向上情報とに階層化する階層化部11、 $11_1 \sim 11_{r-1}$ と、階層化された各情報をCDMA拡散するCDMA拡散部12<sub>1</sub>  $\sim 12_{r-1}$  (任意のものを12<sub>1</sub>とする。)と、各CDMA拡散部12<sub>1</sub>  $\sim 12_{r-1}$ の出力を加算して多重化する信号加算部13とを備え、各CDMA拡散部12<sub>1</sub>は、基本情報に対しては拡散系列 $v_1$ 、各品質向上情報に対してはそれぞれ拡散系列 $w_{11} \sim w_{1r}$ で拡散を行う直接拡散処理部15<sub>1</sub>  $\sim 15_r$ と、拡散した情報を変調してケーブルや無線伝送を可能にする変調部16<sub>1</sub>  $\sim 16_r$ と、各々の情報の重要性に基づいて電力を調整する可変利得部17<sub>1</sub>  $\sim 17_r$ と、最後に各拡散信号を加算する加算器18とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の情報を多重化して送信または蓄積するシステムにおいて、  
 複数の情報をそれぞれ第1の情報と第2の情報とに階層化する手段と、  
 前記複数の第1の情報を固定レートで多重化する手段と、  
 前記複数の第2の情報を可変レートでコード分割多重化する手段とを具備することを特徴とする情報多重化方式。

【請求項2】 請求項1記載の情報多重化方式において、  
 各第2の情報の重要度に応じて、各第2の情報の送信電力を制御する手段をさらに具備することを特徴とする情報多重化方式。

【請求項3】 複数の情報を多重化して送信または蓄積するシステムにおいて、  
 複数の情報をそれぞれ第1の情報と第2の情報とに階層化する手段と、  
 前記複数の第1の情報を固定レートでコード分割多重化する手段と、  
 前記複数の第2の情報を可変レートでコード分割多重化する手段とを具備することを特徴とする情報多重化方式。

【請求項4】 請求項3記載の情報多重化方式において、  
 第1の情報をコード分割多重化する第1の拡散系列の直交性が、第2の情報をコード分割多重化する第2の拡散系列の直交性よりも強いことを特徴とする情報多重化方式。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の情報多重化方式において、  
 第1の情報と第2の情報を同一または異なる帯域で多重化することを特徴とする情報多重化方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばCATVシステム等に適用される情報多重化方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタル技術の進展に伴い、映像や音声をデジタル符号化して伝送する技術が注目されている。特に、放送のデジタル化においては、デジタル信号処理の圧縮技術を利用した高効率符号化伝送による多チャンネル化が有効であり、ケーブルテレビや移動体テレビサービス等への応用が将来有望である。

【0003】 図5はこのような技術を適用したCATVシステムの構成例である。同図に示すように、センタ1に接続されたCATVケーブル2は、各家庭に分岐されている。各家庭に分岐されたCATVケーブル2の末端には、それぞれセットトップボックス3a、3b…が接

続されている。各セットトップボックス3a、3b…には、例えばTVセット等の端末装置4a、4b…が接続されている。CATVケーブル2の末端には、セットトップボックス3a、3b…の他に、基地局5が接続されている。基地局5は、基地局5に設けられたアンテナ6を介して自動車等の移動体7に設けられた移動セットトップボックス8との間で無線回線を形成する。移動セットトップボックス8には、上記の固定のセットトップボックス3a、3b…と同様に、例えばTVセット等の端末装置9が接続されている。

【0004】 センタ1は、M（例えばM=100）チャンネルの映像データやオーディオデータをCATVケーブル2を介して送出する。TVセット等の端末装置4a、4b…は、セットトップボックス3a、3b…を介してCATVケーブル2より上記の映像データやオーディオデータのうち所望のチャンネルのデータを取り出し、出力する。

【0005】 基地局5は、移動体放送用の基地局として用いられる。基地局5は、CATVケーブル2上の信号を無線放送可能な信号に変換し、アンテナ6を介して移動体7に送出する。移動体7のTVセット等の端末装置9は、移動セットトップボックス8を介して無線放送を受信する。

【0006】 このようなCATVシステムにおいては、次のような問題点がある。第1に、このようなシステムでは、極めて大きな伝送能力が要求される点が挙げられる。映像情報の伝送では、現行で考えられる最新の圧縮技術を用いても、現行のテレビジョン放送並の品質を維持するためには、2～5Mbps程度の情報伝送能力が要求される。加えて、一定の品質を得ようとすると、図6に示すように、時間の経過に従ってビットレートが大きく変動する。このビットレートの変動の現象は、映像シーンが大きく変化したとき（シーンチェンジ時）に顕著に現れる。このためシーンチェンジ時においても良好な画像品質を得ようとすると、平均伝送レートの数倍の伝送能力が必要となる。例えば、図6の例では、平均伝送レート（1.5Mbps）の2倍以上（4Mbps）の伝送能力が必要となる。この問題は、上述のMチャンネルを使って多チャンネルサービスを提供するシステムにおいては特に深刻である。例えばCATVシステムにおける伝送路が1bit/Hz（1Hzあたり1bitの伝送能力）とすると、図6に示したようにレートが変動する映像情報を100チャンネルに多重化すると、ピーク時の品質を確保するには、

$$\begin{aligned} & \text{ピークレート} \times \text{伝送能力} \times \text{チャンネル} \\ &= 4\text{M} \times 1\text{bit/Hz} \times 100\text{CH} \\ &= 400\text{MHz} \end{aligned}$$

の帯域が必要となる。一方、平均レートの品質であれば、

$$1.5\text{M} \times 1\text{bit/Hz} \times 100\text{CH} = 150\text{MHz}$$

の帯域で済むが、シーンチェンジ時には品質が大きく劣化してしまう。

【0007】第2に、上記のように移動体通信を行うシステムでは、フェージングと呼ばれる品質劣化が問題となる。すなわち、フェージングにより特定の周波数成分が一時的に大きく減少すると、多チャンネルを特定の周波数に割り当てて伝送する周波数多重時には、このように大きく減少したところの周波数にキャリアを持つチャンネルの映像が大きく乱れることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のCATVシステムにおいては、品質を維持しようとする極めて大きな伝送能力が要求され、またフェージングにより品質が劣化するという問題があった。

【0009】本発明は、このような課題を解決するためなされたもので、一定の品質を維持しながら伝送レートを低く抑えることができる情報多重化方式を提供することを目的としている。本発明の別の目的は、フェージングによる品質の劣化を抑えることができる情報多重化方式を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項1記載の本発明の情報多重化方式は、複数の情報を多重化して送信または蓄積するシステムにおいて、複数の情報をそれぞれ第1の情報と第2の情報とに階層化する手段と、前記複数の第1の情報を固定レートで多重化する手段と、前記複数の第2の情報を可変レートでコード分割多重化する手段とを具備する。

【0011】請求項2記載の本発明の情報多重化方式は、請求項1記載の情報多重化方式において、各第2の情報の重要度に応じて、各第2の情報の送信電力を制御する手段をさらに具備する。

【0012】請求項3記載の本発明の情報多重化方式は、複数の情報を多重化して送信または蓄積するシステムにおいて、複数の情報をそれぞれ第1の情報と第2の情報とに階層化する手段と、前記複数の第1の情報を固定レートでコード分割多重化する手段と、前記複数の第2の情報を可変レートでコード分割多重化する手段とを具備する。

【0013】請求項4記載の本発明の情報多重化方式は、請求項3記載の情報多重化方式において、第1の情報をコード分割多重化する第1の拡散系列の直交性が、第2の情報をコード分割多重化する第2の拡散系列の直交性よりも強いことを特徴とする。

【0014】請求項5記載の本発明の情報多重化方式は、請求項1～4のいずれかに記載の情報多重化方式において、第1の情報と第2の情報を同一または異なる帯域で多重化することを特徴とする。

【0015】上記の手段において、情報とは、例えば映像情報や音声信号のことである。第1の情報とは、例え

は映像情報を最低限の品質維持に必要な基本情報のことである。第2の情報とは、例えば基本情報に付加的な情報を加えることにより品質向上が可能な品質向上情報のことである。コード分割多重化とは、例えばCDMA方式のことである。

【0016】より具体的には、本発明は、(1)情報を上記のように基本情報と品質向上情報とに階層化し、基本情報を固定レートとすれば取り敢えず一定の品質が維持できること、(2)映像信号や音声信号を可変レート符号化したときに多チャンネルを多重化すれば、各チャンネルのピークレートの確率的なばらつきにより、平均レートが低下する統計的多重化効果を利用して帯域の有効利用が図れること、(3)CDMA(コード分割多重アクセス)方式がTDMA方式等に比しデータ多重をより柔軟に実現でき、しかも可変レート化を容易に実現できること、を利用して、例えば映像情報を最低限の品質維持に必要な基本情報と付加的な情報を加えることにより品質向上が可能な品質向上情報とに階層化し、基本情報と品質向上情報とに階層化した複数の映像情報のうち、基本情報を固定伝送レートでCDMA多重伝送するとともに、品質向上情報を可変伝送レートで基本情報と同一の帯域にCDMA多重化して伝送するものである。

【0017】

【作用】本発明では、複数の情報をそれぞれ第1の情報と第2の情報とに階層化し、複数の第1の情報を固定レートで多重化しているので、基本的に必要とされる一定の品質がこれにより維持されることになる。また、複数の第2の情報を可変レートでコード分割多重化しているので、統計的多重化効果による伝送レートの低減化を図ることができる。すなわち、例えば映像情報を考えたときであっても重要な情報である基本情報は、固定伝送レートなので多重化後の伝送レートも既知である。このため、例えば拡散系列間の相関の少ない(直交性が強い)コードを用いて拡散してCDMA多重することにより、最低限必要な映像品質は確保できる。一方、品質向上情報は、可変伝送レートで符号化伝送するため、例えば拡散系列間に若干の相関があっても(直交性が弱い)、多重化する映像情報のピークが重なる可能性が低く、品質劣化が少なく済む。なお、直交性が弱いということ

は、反面多重度が高いので、すなわち拡散系列の種類が多くなるので、種類の多い品質向上情報にも対応が可能となる。

【0018】また、重要度に応じて各品質向上情報の送信電力を変化させることにより、これらに情報の誤り率(品質)を柔軟に設定することができる。例えば、誤り率の向上が望まれる品質向上情報については送信電力を大きく設定すればよい。

【0019】さらに、CDMA多重化した基本情報と品質向上情報とを同一の帯域に多重化するように構成して

割多重に用いる拡散コードの種類を変化させるだけで柔軟に変化させることができる。また、CDMA多重は、無線伝送時の問題点であるフェージングに強いことが知られており、この点も移動体との通信を考慮すると有利な条件となる。

#### 【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例の詳細を図面に基づき説明する。図1は本発明の一実施例に係るシステムにおける送信装置の構成を示すブロック図である。この送信装置は、例えば図5に示したシステムにおけるセンタ1に配置される。

【0021】同図に示す送信装置は、複数の映像情報をそれぞれ1つの固定レートの基本情報と4つの可変レートの品質向上情報とに階層化する階層化部11<sub>1</sub>～12<sub>1-1</sub>と、階層化された各情報をCDMA拡散するCDMA拡散部12<sub>1</sub>～12<sub>1-1</sub>（任意のものを12<sub>1</sub>とする。）と、同期情報をCDMA拡散するCDMA拡散部12<sub>0</sub>と、各CDMA拡散部12<sub>0</sub>～12<sub>1-1</sub>の出力を加算して多重化する信号加算部13とを備える。信号加算部13は、ケーブル14に接続される。

【0022】各CDMA拡散部12<sub>i</sub>は、基本情報に対しては拡散系列 $v_i$ 、各品質向上情報に対してはそれぞれ拡散系列 $w_{i1} \sim w_{i4}$ で拡散を行う直接拡散処理部15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>と、拡散した情報を変調してケーブルや無線伝送を可能にする変調部16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>と、各々の情報の重要性に基づいて電力を調整する可変利得部17<sub>1</sub>～17<sub>4</sub>と、最後に各拡散信号を加算する加算器18とを備える。

$$\alpha_{\dots} = \max_{i \neq j} \{\alpha_{ij}\}$$

$$\beta_{\dots} = \max_{i \neq j} \{\beta_{ij}\}$$

$$\gamma_{\dots} = \max_{i \neq j} \{\gamma_{ij}\}$$

但し、 $\max_{i \neq j} \{A_{ij}\}$ は $i \neq j$ なる全ての $A_{ij}$ における最大値とする。

また、 $\alpha_{\dots}$ 、 $\beta_{\dots}$ 、 $\gamma_{\dots}$ は、 $\alpha_{\dots} \ll \gamma_{\dots} < \beta_{\dots}$ なる特性を有する系列とする。

【0027】このように拡散された情報は、変調部16<sub>1</sub>～16<sub>4</sub>においてケーブルや無線伝送が可能ないように変調され、可変利得部17<sub>1</sub>～17<sub>4</sub>において各々の情報の重要性に基づいて各送信電力が調整され、加算器18において加算される。

【0028】以上の処理によりCDMA拡散されたN-1種類の映像情報は、CDMA拡散部12<sub>0</sub>から出力される同期情報に係る拡散・変調信号とともに、信号加算部13で加算され、ケーブル14から出力される。

【0029】一方、図2にこのように拡散された情報を受信するユーザ側の受信機の構成を示す。すなわち、同図に示すように、ケーブル14より入力した拡散された

【0023】CDMA拡散部12<sub>0</sub>は、同期情報に対して拡散系列 $v_0$ で拡散を行う直接拡散処理部19と、拡散した情報を変調してケーブルや無線伝送を可能にする変調部20と、この変調情報を一定の電力に増幅する増幅部21とを備える。

【0024】各映像情報は、階層化部11<sub>1</sub>～11<sub>1-1</sub>により各々基本情報と品質向上情報に階層化され、各CDMA拡散部12<sub>1</sub>～12<sub>1-1</sub>に入力される。ここで、例えば1番目の映像情報は、固定レート（例えば1Mbps）の基本情報 $x_{10}$ と1Mbpsで可変の品質向上情報 $x_{11} \sim x_{14}$ からなる。品質向上情報は、映像情報の可変レート性により、存在しない時（0bps）から全情報が発生する時（4Mbps）まで変化する。

【0025】これらの映像情報において、品質を確保するために最低限必要な情報である基本情報は、直接拡散処理部15<sub>1</sub>において拡散系列 $v_1$ で例えば128倍（128Mbps）に拡散される。一方、品質向上情報 $x_{i1} \sim x_{i4}$ は、直接拡散処理部15<sub>2</sub>～15<sub>4</sub>において拡散系列 $w_{i1} \sim w_{i4}$ で例えば128倍（0～128Mbps）に拡散される。

【0026】ここで、拡散系列 $v_i$ は、直交性の強い系列であり、拡散系列 $w_{i1} \sim w_{i4}$ は、拡散系列 $v_i$ に比し、直交性は弱い、多重度の高い系列である。すなわち

$$w_i^T w_i = \alpha_{ii}$$

$$w_i^T w_i = \beta_{ii}$$

$$w_i^T w_i = \gamma_{ii}$$

とし、

各種の映像情報は、復調部22<sub>1</sub>～22<sub>4</sub>により復調され、逆拡散部23<sub>1</sub>～23<sub>4</sub>でユーザ固有の逆拡散系列 $v_1$ 、 $w_{11} \sim w_{14}$ 、 $v_0$ を用いて復号される。

【0030】これらの復号信号のうち、拡散系列 $v_i$ で逆拡散された基本情報および拡散系列 $w_{i1} \sim w_{i4}$ で逆拡散された品質向上情報は、階層化した映像符号器24で復号され、所望の映像25となる。

【0031】また、逆拡散系列 $v_0$ で逆拡散された同期情報（タイミング情報）は、受信機全体のタイミングを調節するために用いられる。以上の処理により、図3に示すように、同一帯域W上での基本情報と品質向上情報の柔軟な多重化が可能になる。

【0032】なお、上述した実施例では、基本情報と品質向上情報を同一の帯域としたが、帯域に余裕がある場合には、図4に示すように異なる帯域に分けることも

可能である。ここで、基本情報は帯域 $W_1$ において多重化伝送され、品質向上情報は帯域 $W_2$ において多重化伝送される。この場合、品質向上情報は、多重度の高い拡散系列を用いるため、基本情報より少ない帯域中で映像情報を伝送できる可能性がある。

【0033】また、CDMAの特徴を生かすことにより既存放送波と帯域を共有することも可能である。このような一例として、基本情報を従来の時分割多重(TDMA)方式で多重化し、品質向上情報のみをCDMA多重化することが考えられ、この場合も本発明の範囲にある。

【0034】さらに、上述した実施例では、映像情報を例に説明したが、階層化可能な情報なら音声でも同様に本発明を適用できる。また、上述した実施例では通信を例にして説明したが、情報の蓄積を行う場合にも勿論本発明を適用できる。

【0035】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、基本的に必要とされる一定の品質を維持することができ、また統計的多重化効果による伝送レートの低減化を図ることができる。

【0036】また、重要度に応じて各品質向上情報の送信電力を変化させることにより、これらに情報の誤り率(品質)を柔軟に設定することができる。さらに、基本

情報と品質向上情報との割合をコード分割多重に用いる拡散コードの種類を変化させるだけで柔軟に変化させることができる。また、無線伝送時のフェージングに強く、移動体通信に有利な条件となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るシステムにおける送信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例に係るシステムにおける受信装置の構成を示すブロック図である。

10 【図3】同一帯域に基本情報と品質向上情報とを多重化した例を示す図である。

【図4】異なる帯域に基本情報と品質向上情報とを多重化した例を示す図である。

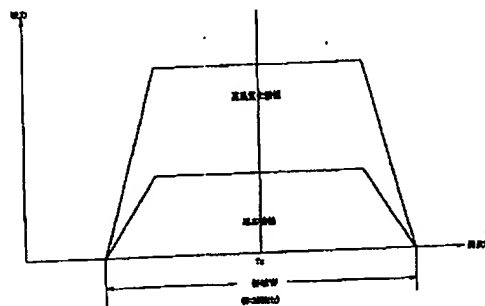
【図5】CATVシステムの構成例を示す図である。

【図6】シーンチェンジ時のビットレートの変動を説明するための図である。

【符号の説明】

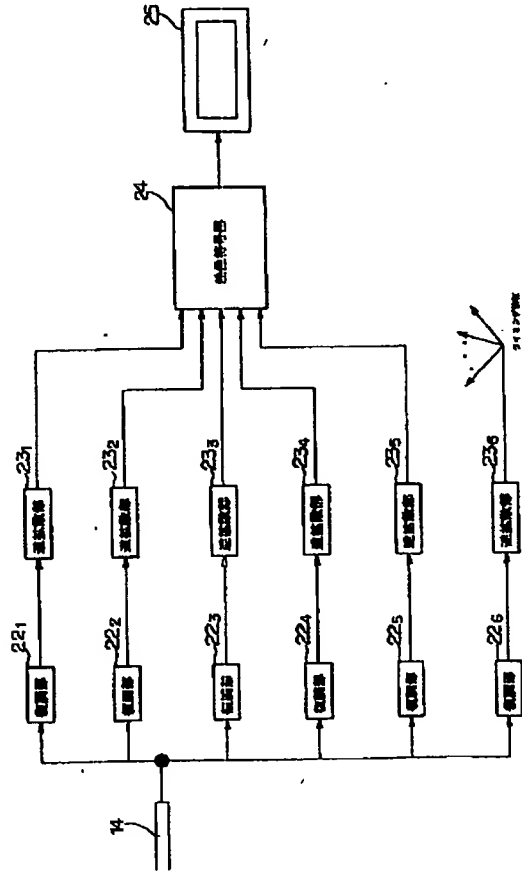
11<sub>1</sub> ~ 11<sub>r-1</sub> ..... 階層化部  
12<sub>1</sub> ~ 12<sub>r-1</sub> ..... CDMA拡散部  
20 13 ..... 信号加算部  
15<sub>1</sub> ~ 15<sub>s</sub> ..... 直接拡散処理部  
16<sub>1</sub> ~ 16<sub>s</sub> ..... 変調部  
17<sub>1</sub> ~ 17<sub>s</sub> ..... 可変利得部  
18 ..... 加算器

【図3】





【図2】

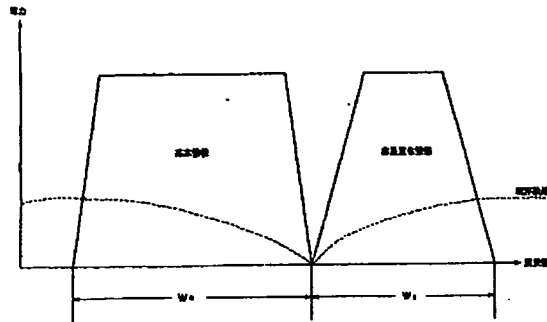




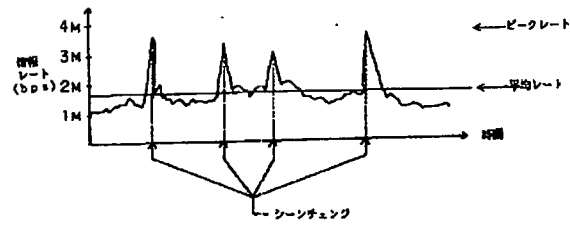
(8)

特開平9-23207

【図4】



【図6】



【図5】

